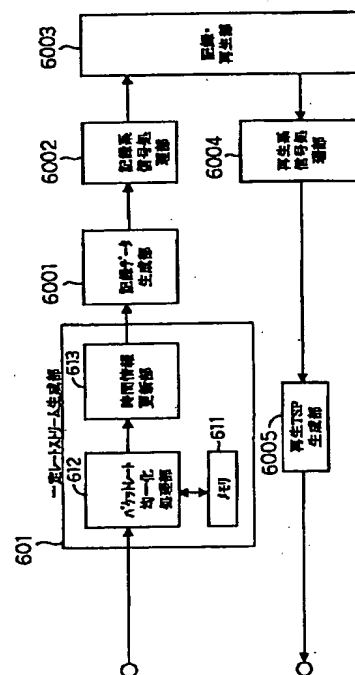


(11)特許出願公開番号
特開2001-86461
(P2001-86461A)



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 入力されてくるストリームのパケットレートを検出又は計測するパケットレート検出・計測手段と、

前記入力ストリームから特殊再生用パケットを生成する特殊再生用パケット生成手段と、

前記パケットレート検出・計測手段の前記検出・計測結果に基づいて、前記入力ストリームの中への前記特殊再生用パケットの挿入を制御するとともに、前記入力ストリームの記録データを生成する記録データ生成手段と、

前記生成された記録データを記録用テープに記録・再生する記録・再生手段と、
前記記録・再生手段により再生されたデータを通常再生又は特殊再生するために、再生用パケットを生成する再生用パケット生成手段と、を備えたことを特徴とするストリーム記録再生装置。

【請求項2】 前記パケットレートが、前記記録用テープの1トラック内に記録可能なパケット数を上回っている場合、前記記録データ生成手段は、前記上回っているトラックには、前記特殊再生用パケットの挿入を行わない様に制御することを特徴とする請求項1記載のストリーム記録再生装置。

【請求項3】 前記パケットレートが、前記記録用テープの1トラック内に記録可能なパケット数を上回っている場合、前記記録データ生成手段は、1フレーム分に相当する前記特殊再生用パケットの挿入を行わない様に制御することを特徴とする請求項1記載のストリーム記録再生装置。

【請求項4】 入力されてくるストリームのパケットレートを検出又は計測するパケットレート検出・計測手段と、

前記検出又は計測された前記パケットレートが所定基準を上回っている場合、前記入力ストリームの中のパケットをフレーム単位で削除して、前記入力ストリームの記録データを生成する記録データ生成手段と、

前記生成された記録データを記録用テープに記録・再生する記録・再生手段と、

前記記録・再生手段により再生されたデータを通常再生するために、再生用パケットを生成する再生用パケット生成手段と、を備えたことを特徴とするストリーム記録再生装置。

【請求項5】 前記入力ストリームは、MPEGストリームであり、

前記パケットレートが所定基準を上回っている場合は、前記パケットレートが、前記記録用テープの1トラック内に記録可能なパケット数を上回っている場合であり、

前記記録データ生成手段は、前記パケットレートが前記パケット数を上回っているストリームの該当箇所から、Bフレームの、又はPフレーム、Bフレーム及びそれら

2

を参照しているフレームの、又はIフレーム、Pフレーム、Bフレーム及びそれらを参照しているフレームのパケットを削除することを特徴とする請求項4記載のストリーム記録再生装置。

【請求項6】 入力されてくるストリームのパケットレートを検出又は計測するパケットレート検出・計測手段と、

前記検出又は計測された前記パケットレートが所定基準を上回っている場合、前記入力ストリーム中の所定のフレームのDC T係数の高周波項を削除して、前記入力ストリームの記録データを生成する記録データ生成手段と、

前記生成された記録データを記録用テープに記録・再生する記録・再生手段と、

前記記録・再生手段により再生されたデータから再生用パケットを生成する再生用パケット生成手段と、を備えたことを特徴とするストリーム記録再生装置。

【請求項7】 前記入力ストリームは、MPEGストリームであり、

前記パケットレートが所定基準を上回っている場合は、前記パケットレートが、前記記録用テープの1トラック内に記録可能なパケット数を上回っている場合であり、

前記記録データ生成手段は、前記パケットレートが前記パケット数を上回っているストリームの該当箇所から、Iフレームの、又はIフレーム、Pフレーム、Bフレームの前記高周波項を削除することを特徴とする請求項6記載のストリーム記録再生装置。

【請求項8】 入力されてくるストリームを記憶するメモリ手段と、

前記メモリ手段に記憶されたストリームの内、所定期間のパケットレートを均一化するパケットレート均一化手段と、

(1) 前記均一化により時間的にシフトされたパケットの遅延量に基づいて、PCRパケットのPCR値(プログラム時刻基準参照値)を更新し、又、(2) 前記パケットの各遅延量の内、最大遅延量に基づいて、又は、予め定められた遅延量の上限值に基づいて、前記ストリームのフレーム毎に設けられたヘッダ部のDTS値(復号の時刻管理情報)及びPTS値(再生出力の時刻管理情報)を更新する時間情報更新手段と、

前記更新された時間情報を含むストリームを利用して記録データを生成する記録データ生成手段と、

前記生成された記録データを記録用テープに記録・再生する記録・再生手段と、

前記記録・再生手段により再生されたデータから再生用パケットを生成する再生用パケット生成手段と、を備えたことを特徴とするストリーム記録再生装置。

【請求項9】 前記時間情報更新手段は、前記再生データ生成手段から出力されたデータを復号化する復号化手

50

3

段のバッファの容量を考慮して、前記更新を行うことを特徴とする請求項8記載のストリーム記録再生装置。

【請求項10】 入力されてくるストリームを、記録対象となる単位をひとまとめとして記憶するメモリ手段と、

(1) 前記メモリ手段に記憶された前記記録対象のストリームの所定期間毎のパケットレートを、隣接する前記所定期間の区切り位置を所定単位で全体的にシフトさせつつその各シフト毎に、算出し、(2) それぞれのシフト毎に算出される、前記所定期間の各パケットレートの中での最大レートの内、その値が最小となる最大レートが得られる前記区切り位置に基づいて、前記ストリームの記録データの記録単位を設定する最適記録単位設定手段と、

前記記録単位に基づいて、前記記録データを生成する記録データ生成手段と、

前記生成された記録データを記録用テープに記録・再生する記録・再生手段と、

前記記録・再生手段により再生されたデータから再生用パケットを生成する再生用パケット生成手段と、を備えたことを特徴とするストリーム記録再生装置。

【請求項11】 前記メモリ手段がHDDであることを特徴とする請求項8又は10に記載のストリーム記録再生装置。

【請求項12】 請求項1～11の何れかに記載のストリーム記録再生装置の全部又は一部の手段の全部又は一部の機能をコンピュータにより実行させるためのプログラムを記録したことを特徴とするプログラム記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、ストリーム記録再生装置、及びプログラム記録媒体に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来、デジタル放送のMPEGストリームをデジタル記録再生する装置として図11に示すデジタル記録再生装置が知られている。以下に、同図を参照しながら、従来のデジタル記録再生装置の構成及び動作を説明する。

【0003】 即ち、同図に示すように、記録データ生成部6001は、放送局から送られてくるMPEGストリームに対して、一つの番組に対応するパケットのみを抽出し、それらが入力されてきたタイミングを示すタイム・スタンプを付与し、更に、誤り訂正用パリティを付与して、VTRフォーマットに変換する手段である。尚、上記タイム・スタンプを付与する目的は、パケットの時間間隔を正確に保持したまま記録再生するためである。又、図12で説明する記録データ生成部6001の場合は、更にトランスポートパケット(単に、TSPとも呼ぶ)に、通常再生用であるか、あるいは、特殊再生用であるかを識別する識別情報を付与する。

4

【0004】 ここで、放送局側にて予め付与される時刻管理情報について簡単に説明する。

【0005】 即ち、MPEGストリームのパケットには、放送局側において、復号器での映像フレームの出画タイミングを示すためのPTS(再生出力の時刻管理情報)と、復号のタイミングを示すためのDTS(復号の時刻管理情報)とが、予め付与されている。又、これらの時刻管理情報を受信側の復号器において、有効に活用するためには、放送局側で用いる時計と、受信器側で用いる時計との時刻あわせが必要となる。この時刻合わせを目的として、MPEGストリームには、所定の位置に、PCR値(時刻基準参照値)の書き込まれたパケットが複数個含まれている。これらPCR値により、受信側において上記時刻あわせが行われる。

【0006】 ここで、再び図11に基づく説明に戻る。記録系信号処理部6002は、記録データ生成部6001から出力されてくるデータを変調処理するための手段である。記録・再生部6003は、記録系信号処理部6002からの出力信号を記録するための手段であり、その記録媒体はテープである。又、再生系信号処理部6004は、記録・再生部6003から再生された信号を復調するための手段である。再生トランスポートパケット生成部(以下、単に再生TPS生成部と呼ぶ)6005は、再生系信号処理部6004からの出力信号の誤り訂正を行い、記録データ生成部6001で付与されたタイム・スタンプに従って、パケットを復号器(図示省略)へ出力する手段である。

【0007】 そして、復号器では、タイム・スタンプにより正確に再生されたPCRパケットを用いて時間基準を生成し、PTS値・DTS値に基づいて、復号した映像をディスプレイ装置に精度良く表示出力する。

【0008】 次に、図12を参照しながら、特殊再生機能を有する従来のデジタル記録再生装置について説明する。尚、同図において、図11と同じ構成のことは、同一の符号を付し、その説明を省略する。

【0009】 図12に示すように、特殊再生用TSP生成部6101は、放送局から送られてくるMPEGストリームから特殊再生用パケットを生成する手段である。又、通常再生TSP生成部6005a、及び特殊再生TSP生成部6005bは、前者が通常再生用のパケットのみを対象とし、後者が特殊再生用パケットのみを対象としている点を除いては、図11の再生TSP生成部6005と基本的構成は同じである。通常・特殊再生切り替え部6102は、再生モードに応じて、通常再生と特殊再生の出力を切り替える手段である。

【0010】 次に、図13を用いて、上記構成のデジタル記録再生装置における、VTR用テープに記録されるパケットの概要を説明する。図13は、VTR用テープ6201に記録されるパケットの概要を説明するための模式図である。

5

【0011】従来の装置では、記録・再生部6003に設けられたシリンダーヘッド（図示省略）が、1/60秒間に1/2回転する毎に、同図に示す様に、各トラック T_n 、 T_{n+1} ・・・に最大153個の PACKET がそれぞれ記録される。又、7ブロックに分かれて、予め定められた所定の記録位置に記録されている特殊再生用 PACKET の集合である各ブロック6203a~6.203gは、全体で1フレーム分に相当する。1ブロックは、約20個の PACKET から構成されている。これら特殊再生用 PACKET は、通常再生用 PACKET の間に、はめ込む様に記録されており、通常再生時には使用されることなく読み飛ばされる。又、特殊再生用 PACKET は、例えば、1フレームのみにより構成されている。

【0012】又、放送局から送られてくる PACKET レートが、1/60秒間の記録期間において、153 PACKET を越える場合には、153 PACKET 目までの PACKET のみを記録するものである。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記の様な従来のデジタル記録・再生装置では、デジタル放送の MP EG ストリームを、VTR 用テープに記録する場合、1トラックあたりに記録出来る PACKET 数が決まっているため、1/60秒単位のビットレートが記録可能な上限レートをたとえ瞬間的であっても越えた場合には、その越えた PACKET は記録されずに捨てられてしまうため、放送局から送られてくるストリームを正しく記録出来ないという課題を有していた。これにより、再生時には、再生画像にエラーが発生し、画質が低下するという課題があった。

【0014】本願発明は、上記従来のデジタル記録・再生装置のこの様な課題を考慮し、入力されてくるストリームの PACKET レートが一時的に記録可能な上限レートを越えていても、従来に比べてより画質の向上が可能なストリーム記録再生装置及びプログラム記録媒体を提供することを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】第1の本発明（請求項1記載の本発明に対応）は、入力されてくるストリームの PACKET レートを検出又は計測する PACKET レート検出・計測手段と、前記入力ストリームから特殊再生用 PACKET を生成する特殊再生用 PACKET 生成手段と、前記 PACKET レート検出・計測手段の前記検出・計測結果に基づいて、前記入力ストリームの中への前記特殊再生用 PACKET の挿入を制御するとともに、前記入力ストリームの記録データを生成する記録データ生成手段と、前記生成された記録データを記録用テープに記録・再生する記録・再生手段と、前記記録・再生手段により再生されたデータを通常再生又は特殊再生するために、再生用 PACKET を生成する再生用 PACKET 生成手段と、を備えたストリーム記録再生装置である。

6

【0016】又、第4の本発明（請求項4記載の本発明に対応）は、入力されてくるストリームの PACKET レートを検出又は計測する PACKET レート検出・計測手段と、前記検出又は計測された前記 PACKET レートが所定基準を上回っている場合、前記入力ストリーム中の PACKET をフレーム単位で削除して、前記入力ストリームの記録データを生成する記録データ生成手段と、前記生成された記録データを記録用テープに記録・再生する記録・再生手段と、前記記録・再生手段により再生されたデータを通常再生するために、再生用 PACKET を生成する再生用 PACKET 生成手段と、を備えたストリーム記録再生装置である。

【0017】又、第6の本発明（請求項6記載の本発明に対応）は、入力されてくるストリームの PACKET レートを検出又は計測する PACKET レート検出・計測手段と、前記検出又は計測された前記 PACKET レートが所定基準を上回っている場合、前記入力ストリーム中の所定のフレームの DCT 係数の高周波項を削除して、前記入力ストリームの記録データを生成する記録データ生成手段と、前記生成された記録データを記録用テープに記録・再生する記録・再生手段と、前記記録・再生手段により再生されたデータから再生用 PACKET を生成する再生用 PACKET 生成手段と、を備えたストリーム記録再生装置である。

【0018】又、第8の本発明（請求項8記載の本発明に対応）は、入力されてくるストリームを記憶するメモリ手段と、前記メモリ手段に記憶されたストリームの内、所定期間の PACKET レートを均一化する PACKET レート均一化手段と、（1）前記均一化により時間的にシフトされた PACKET の遅延量に基づいて、PCR PACKET の PCR 値（プログラム時刻基準参照値）を更新し、又、（2）前記 PACKET の各遅延量の内、最大遅延量に基づいて、又は、予め定められた遅延量の上限値に基づいて、前記ストリームのフレーム毎に設けられたヘッダ部の DTS 値（復号の時刻管理情報）及び PTS 値（再生出力の時刻管理情報）を更新する時間情報更新手段と、前記更新された時間情報を含むストリームを利用して記録データを生成する記録データ生成手段と、前記生成された記録データを記録用テープに記録・再生する記録・再生手段と、前記記録・再生手段により再生されたデータから再生用 PACKET を生成する再生用 PACKET 生成手段と、を備えたストリーム記録再生装置である。

【0019】又、第10の本発明（請求項10記載の本発明に対応）は、入力されてくるストリームを、記録対象となる単位をひとまとめとして記憶するメモリ手段と、（1）前記メモリ手段に記憶された前記記録対象のストリームの所定期間毎の PACKET レートを、隣接する前記所定期間の区切り位置を所定単位で全体的にシフトさせつつその各シフト毎に、算出し、（2）それぞれのシフト毎に算出される、前記所定期間の各 PACKET レー

7

トの中での最大レートの内、その値が最小となる最大レートが得られる前記区切り位置に基づいて、前記ストリームの記録データの記録単位を設定する最適記録単位設定手段と、前記記録単位に基づいて、前記記録データを生成する記録データ生成手段と、前記生成された記録データを記録用テープに記録・再生する記録・再生手段と、前記記録・再生手段により再生されたデータから再生用パケットを生成する再生用パケット生成手段と、を備えたストリーム記録再生装置である。

【0020】又、第12の本発明（請求項12記載の本発明に対応）は、上記本発明の何れかのストリーム記録再生装置の全部又は一部の手段の全部又は一部の機能をコンピュータにより実行させるためのプログラムを記録したプログラム記録媒体である。

【0021】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について、図を用いて説明する。

【0022】（実施の形態1）図1は、本発明の一実施の形態のデジタル記録・再生装置の構成図である。同図を参照しながら、本実施の形態のデジタル記録・再生装置の構成について説明する。尚、図12で述べた構成と同じ部分は、同一の符号を付した。

【0023】即ち、図1に示す様に、バッファ101は、放送局から送られてくる放送番組のMPEGストリームをそのまま記憶し、後述する記録データ生成部103等での処理タイミングを調整するための手段である。パケットレート計測部102は、放送局から送られてきた上記MPEGストリームの一定時間（1/60秒間）のパケット数（以下、これを単にパケットレートと呼ぶ）を常時モニターして、その結果を記録データ生成部103に出力する手段である。尚、上記入力MPEGストリーム自体にパケットレート情報が予め付されて放送局から送られてくる場合は、パケットレート計測部102は、そのパケットレート情報を検出する手段である。

【0024】又、特殊再生用TSP生成部6101は、バッファ101から出力されてくるMPEGストリームから特殊再生用パケットを生成し、記録データ生成部103へ出力する手段である。記録データ生成部103は、パケットレート計測部102により検出又は計測されたパケットレートに基づいて、バッファ101から出力されてくるMPEG入力ストリームに対して、上記特殊再生用パケットの挿入のON/OFFを制御するとともに、MPEG入力ストリームの記録データを生成する手段である。尚、記録データ生成部103は、上記記録データを生成する際、VTRフォーマットに従ってフォーマットを行い、TSPに通常再生又は特殊再生の識別情報を付与し、パケット毎にタイム・スタンプを付与し、誤り訂正用パリティを生成する点は、従来装置の構成で説明した内容と同様である。

【0025】又、記録系信号処理部6002、記録・再

8

生部6003、再生系信号処理部6004、通常再生TPS生成部6005a、特殊再生TPS生成部6005b、通常・特殊再生切り替え部6102は、図12で述べたものと同様である。

【0026】次に、本実施の形態の動作について、図面を参照しながら説明する。

【0027】図2(a)は、記録対象となるMPEGストリームのパケットレートの時間的な変動の様子と、特殊再生用データ記録のON/OFFの制御の概要を模式的に示した図である。同図において、ストリームのパケットレートの値は、1/60秒毎の値が表されている。又、図中において、時刻 t_n から t_{n+1} の1/60秒間で計測されたパケットレート R_n が、時刻 t_{n+1} に出力されるものとする。

【0028】パケットレート計測部102により、計測されたパケットレートの値が、図2(a)に示すグラフの通りであったとする。これらの計測値は、記録データ生成部103に送られる。記録データ生成部103では、送られてきたパケットレートが、予め定められた記録可能最大レート R_{max} を越えるか否かを判定し、越える場合には、そのパケットレートの期間中、即ち、図2(a)では、パケットがパケットレート計測部102に送られてきた時刻 $t_{n+4} \sim t_{n+14}$ においては、特殊再生用データの記録を行わない。

【0029】この場合の動作を図2と図13を参照しながら更に具体的に説明する。

【0030】ここで、図13に記載したトラック T_{n+1} に、図2に示す時刻 $t_n \sim t_{n+1}$ の間に送られてきたパケットが記録されるものとする。従って、従来の装置であれば、時刻 $t_{n+4} \sim t_{n+14}$ に対応する、トラック $T_{n+3} \sim T_{n+13}$ の所定位置に記録されることとなる特殊再生用の5つのブロック6203a～6203eが、本実施の形態では記録されない。

【0031】尚、パケットレートが、記録可能最大レート R_{max} を越えない期間中については、従来と同様に、特殊再生用TSP生成部6101から出力されたパケットを特殊再生用パケットとして、各トラックの所定位置に記録する。

【0032】これにより、トラック T_{n+3} 、 T_{n+5} 、 T_{n+7} 、 T_{n+10} 、 T_{n+12} においては、特殊再生用の1ブロック分に相当する通常パケットの数だけ、他のトラックに比べて記録可能なパケット数が増加する。従って、その増加分により、パケットレートの一時的な上昇を緩和あるいは吸収することが出来、従来に比べて記録せずに捨てられてしまいますパケットの個数も少なくなるので画質の向上が可能となる。

【0033】尚、上記記録可能最大レート R_{max} の値は、1トラックに記録可能な最大パケット数から、特殊再生用のパケットの1ブロック分のパケット数だけ予め差し引いた値として設定されている。

【0034】又、上記の場合、バケットレートが最大レート R_{max} を越える期間内に限り、特殊再生用バケットの記録をOFFしたが、これに限らず例えば、その様な期間内に存在する特殊再生用バケットを少なくとも含む1フレーム単位(7ブロック)で記録をOFFする構成としても良い。即ち、この場合の特殊再生用データ記録のON/OFFの状況を、図2(b)に示す。同図に示す様に、時刻 $t_{n+3} \sim t_{n+19}$ の期間において、特殊再生用バケットの記録がOFFされる。即ち、特殊再生用の1フレーム分の7ブロック6203a~6203gのバケット記録がOFFされる。これにより、上記の例の様に、特殊再生用の一部のバケットのみ(ブロック6203f、6203g)が記録されて、再生時に不完全な画像が生成される場合に比べて、1フレーム単位でON/OFF制御するので、特殊再生画像の画質の向上を図ることも出来る。

【0035】(実施の形態2)図3は、本発明の一実施の形態のデジタル記録・再生装置の構成図である。同図を参照しながら、本実施の形態のデジタル記録・再生装置の構成について説明する。尚、図11、図1で述べた構成と同じ部分は、同一の符号を付した。

【0036】即ち、本実施の形態と、上記実施の形態1との主な相違点は、記録データ生成部303の機能である。又、本実施の形態では、特殊再生用TSP生成部6101、特殊再生TSP生成部6005b、及び通常・特殊再生切り替え部6102を備えていない点が図1と異なり、その他の構成は図1と同じである。

【0037】以下、相違点を中心に、構成及び動作を説明する。

【0038】図3において、記録データ生成部303は、バケットレート計測部102から出力されてくるバケットレートが所定基準を上回っている場合、入力MP EGストリームの中のバケットをフレーム単位で削除して、MP EGストリームの記録データを生成する手段である。即ち、本実施の形態のデジタル記録・再生装置は、特殊再生モードを備えていないタイプであるので、通常再生用TSPの中から、記録を行わないで捨てるバケットをフレーム単位で選択するものである。

【0039】以上の構成において、次に図4(a)、(b)を参照しながら、本実施の形態の動作を説明する。

【0040】図4(a)は、入力されてくるMP EGストリーム401におけるフレーム構成図であり、図4(b)は、オーバーレート時にBフレームを削除した後のMP EGストリーム402のフレーム構成図である。

【0041】バケットレート計測部102により計測された、MP EGストリーム401中のバケットレートが、図中の符号403a~403dを付したPフレーム及びBフレームに該当するストリームの期間において、所定基準を越えていた場合について述べる。

【0042】即ち、従来の装置であれば、1トラック上に記録しきれないでオーバーフローすることとなるバケットのみを捨てていた。しかし、ここでは、記録データ生成部303は、そのオーバーフローすることとなるバケットとは限らず、そのオーバーレート期間に含まれるバケットの内、予め定めた特定のフレームに該当するバケットをその該当フレーム単位で捨てるものである。

【0043】尚、ここでは、バケットレートが所定基準を越えている期間が、たまたまPフレーム及びBフレームに該当するバケットにより構成されてる場合であったので、Bフレームのみを優先的に捨てる場合について説明した。しかし、これに限らず例えば、1/60秒間に、I、P、Bフレームに該当するバケットを含む様な場合、即ちバケットレートが極めて高い場合には、Bフレームのみを捨てるだけでは、所定基準を依然として越えることもある。その様な場合は、Pフレーム、Bフレーム及びそれらを参照しているフレームを一括して捨て、それでも、まだ所定基準を越える場合には、Iフレーム、Pフレーム、Bフレーム及びそれらを参照しているフレームを一括して捨てる構成としても良い。

【0044】これにより、従来の装置の様に、1フレームの一部に対応するバケットのみを捨てることがないので、再生時に不完全なフレームを生成することもなく、画質の向上を実現出来るものである。

【0045】(実施の形態3)本実施の形態は、上記実施の形態2の変形例であり、本実施の形態のデジタル記録・再生装置の構成図は、図3と同じである。

【0046】本実施の形態と上記実施の形態2との主な相違点は、記録データ生成部303が、オーバーレート時において、バケットをフレーム単位で捨てるのではなく、フレーム中のDCT係数の高周波項に該当するバケットを捨てる点である。

【0047】次に、図5(a)、(b)を参照しながら、本実施の形態の動作について、上記実施の形態2と相違する点を中心に説明する。

【0048】図5(a)は、入力されてくるMP EGストリーム501におけるフレーム構成図であり、図5(b)は、オーバーレート時にIフレームの高周波項のバケットを削除した後のMP EGストリーム502のフレーム構成図である。

【0049】図5(a)に示す様に、バケットレート計測部102により計測された、MP EGストリーム501中のバケットレートが、図中の符号501a、501bを付したIフレーム及びBフレームに該当するストリームの期間において、所定基準を越えていた場合について述べる。

【0050】即ち、従来の装置であれば、1トラック上に記録しきれないでオーバーフローすることとなるバケットのみを捨てていたが、ここでは、記録データ生成部303は、そのオーバーフローすることとなるバケット

ではなく、その期間にフレーム中のDCT係数の高周波項に該当するデータを捨てるものである。

【0051】尚、ここでは、パケットレートが所定基準を越えている場所が、たまたまIフレーム及びBフレームに該当するパケットにより構成されている場合であったので、Iフレームのみの高周波項を優先的に捨てる場合について説明した。しかし、これに限らず例えば、1/60秒間に、I、P、Bフレームに該当するパケットを含む様な場合、即ちパケットレートが極めて高い場合には、上記の様な削除では、所定基準を依然として越えることもある。その様な場合は、Iフレーム、Pフレーム、及びBフレームのDCT係数の高周波項を一括して捨てる構成としても良い。

【0052】これにより、従来の装置の様に、1フレームの一部に対応するパケットのみを捨てることがないので、再生時に不完全なフレームを生成することもなく、画質の向上を実現出来るものである。

【0053】又、実施の形態2の様に、フレームそのものを捨てるわけではないので、より一層画質の向上が可能となる。

【0054】（実施の形態4）図6は、本発明の一実施の形態のデジタル記録・再生装置の構成図である。同図を参照しながら、本実施の形態のデジタル記録・再生装置の構成について説明する。尚、図11で述べた構成と同じ部分は、同一の符号を付した。

【0055】即ち、図6に示す様に、メモリ611は、放送局から送られてくるMPEGストリームを記憶するメモリ手段であり、パケットレート均一化処理部612は、メモリ611に記憶されたMPEGストリームの内、所定期間毎のパケットレートを均一化する手段である。

【0056】又、時間情報更新部613は、パケットレート均一化処理部612による均一化により時間的にシフトされたパケットの遅延量に基づいて、PCRパケットのPCR値（プログラム時刻基準参照値）を更新し、又、前記パケットの各遅延量の内、最大遅延量に基づいて、又は、予め定められた遅延量の上限值に基づいて、MPEGストリームのフレーム毎に設けられたヘッダ部のDTS値（復号の時刻管理情報）及びPTS値（再生出力の時刻管理情報）を更新する手段である。以上の3つの手段をひとまとめとして一定レートストリーム生成部601と呼ぶ。

【0057】尚、本実施の形態では、パケットレート均一化処理部612の均一化の処理対象の単位は、上記所定期間として1/60秒期間（1トラック分の記録時間長に相当）に送られてきたパケット列である。又、均一化処理された後のパケット列のパケットレートは、1/60秒期間において153パケット以下となる。

【0058】つまり、パケットレート均一化処理部612は、これら1/60秒期間に送られてくるパケット列

を順次均一化処理することにより、一番組全体のMPEGストリームのパケットレートの均一化を実行するものである。

【0059】ここで、DTS値及び、PTS値の更新には、最大遅延量の上限值として予め定められた値 γ を一律に利用するものとする。これにより、一番組全体のMPEGストリーム中でのパケットの最大遅延量に関わらず、DTS値及び、PTS値の更新が行える。

【0060】即ち、パケットレート均一化処理部612での処理は、一番組全体での各パケットの遅延量が確定するのを待つ必要がなく、処理時間の短縮が図れる。

又、メモリ611は、一番組全体を記憶しておく必要がないので、容量の少ないバッファメモリであればよい。

【0061】但し、均一化前において、パケットレートの極めて高いパケット列が一部に存在し、これを仮に153パケット以下になる様に処理するとすると、パケットの最大遅延量が上述した上限値 γ を越えてしまう場合には、次の様に処理する。即ち、上限値 γ を越えるパケットについては、処理対象となる1/60秒期間における均一化後のパケットの遅延量を、一律に γ とする。その結果、均一化処理後の上記1/60秒期間のパケットレートは、153のパケットレートを越えたままではあるが、均一化前のパケットレートに比べて低下させることが出来る。従って、153パケット目を越えるパケットについては、記録媒体に記録されないこととなるが、従来に比べて記録されないパケットの数は少なくなるという効果がある。

【0062】尚、上記更新された時間情報を含むストリームを利用して記録データを生成する記録データ生成部6001と、記録系信号処理部6002、記録・再生部6003、再生系信号処理部6004、及び再生TSP生成部6005は、基本的に図11で説明したものと同一構成である。

【0063】次に、本実施の形態の動作を、図7を参照しながら説明する。

【0064】図7は、パケットレート均一化処理の概要を説明するための模式図である。同図においては、パケットレート均一化処理前のMPEGストリーム701と、パケットレート均一化処理後のMPEGストリーム702とを、時間軸を共通にして上下に表示した。また、処理前と後における、パケットの対応関係を明確し、且つ、遅延量の概念をわかりやすくするために、それらパケットに対して一つおきに矢印を付した。

【0065】又、図7では、説明を単純化するために、均一化の基準となるパケットレートが、1/60秒期間において6パケットである場合を示している。

【0066】同図に示す、MPEGストリーム701は、一番組の途中から最後までに相当する、時刻 $t_n \sim t_{n+3}$ の期間に送られてきたパケット列を示している。又、このMPEGストリーム701と、1/60秒

13

期間との対応を示すために、図中の各期間毎の packets 列に符号 703~707 を付した。

【0067】尚、各フレームを構成する packets 列の先頭部分 (PES ヘッダ部) (図示省略) には、PTS と DTS が付加されている。又、 t_a 時刻の packets 708 と、 t_b 時刻の packets 709 は、それぞれ PCR packets である。

【0068】PCR packets の役割が、放送局側で用いる時計と、受信器側で用いる時計との時刻あわせであることは上述した通りであるが、本実施の形態では、上記 PCR packets 708、709 は、再生 TSP 生成部 6005 から出力される packets を復号化する復号器 (図示省略) の内部時計の時刻合わせ以外に、時間情報更新部 617 で用いる内部時計の時刻合わせにも用いる。

【0069】以上の状況のもとで、packets レート均一化処理部 612 は、メモリ 611 (図 6 参照) に記憶されている MPEG ストリームの先頭から、1/60 秒期間の packets 列を対象として packets レートの均一化処理を順次行う。これについて更に具体的に述べる。

【0070】尚、記録データ生成部 6001 の packets レート管理の時間単位は、1/60 秒であり、図 7 は模式図であるので、上述の通り packets の数は厳密に表したのではないが、均一化後の 1/60 秒間の各 packets 列に符号 703' ~ 707' を付した。

【0071】即ち、図 7 に示す様に、packets レート均一化処理部 612 が、メモリ 611 から、MPEG ストリーム 701 中の packets 列 703 を取り出して、現状の packets レートを調べる。ここでの現状 packets レートは、6 packets であるので、上述した基準 packets レートである 6 packets と同一であるので、この期間における packets レートの変更は行われないうが、記録媒体のテープ上への packets の記録間隔を均一にするために、packets 間隔の均一化も行われる。従って、この期間での上記均一化処理により、同図に示す packets 列 703' が形成されて、時間情報更新部 613 に送られ、その後、記録データ生成部 6001 に送られる。

【0072】次に、packets 均一化処理部 612 は、図 7 に示す packets 列 704 について均一化処理を行う。即ち、この場合、現状 packets レートは、9 packets であるので、これを 6 packets 以下にするためには、同図に示すように、3 つの packets 列 704 a を期間 t_{n+2} ~ t_{n+3} に移す必要がある。この packets 列 704 a は、packets レート均一化処理部 612 のメモリ部 (図示省略) に一時的に保持される。この様にして、packets 列 704 の中で、packets 列 704 a 以外の packets 列の packets 間隔が、期間 t_{n+1} ~ t_{n+2} において均一化処理される。同図において、PCR packets 708 は、時刻 t_a から α だけシフトした packets 708' に対応する。時間情報更新部 613 は、PCR packets 708' の PCR 値を $t_a + \alpha$ となるように更新する。

14

【0073】次に、packets レート均一化処理部 612 は、図 7 に示す packets 列 705 について均一化処理を行う。即ち、この場合、現状 packets レートは、5 packets であるのが、packets レート均一化処理部 612 のメモリ部に一時的に保持されている packets 列 704 a を加味すると、8 packets となる。これを 6 packets 以下にするためには、同図に示すように、2 つの packets 列 705 a を期間 t_{n+3} ~ t_{n+4} に移す必要がある。この packets 列 705 a は、上記と同様に packets レート均一化処理部 612 のメモリ部に一時的に保持される。この様にして、packets 列 705 の中で、packets 列 705 a 以外の packets 列の packets 間隔が、期間 t_{n+2} ~ t_{n+3} において均一化処理される。同図において、PCR packets 709 は、時刻 t_b から β (但し、 $\beta < \gamma$) だけシフトした packets 709' に対応する。時間情報更新部 613 は、PCR packets 709 の PCR 値を $t_b + \beta$ となるように更新する。

【0074】尚、時間情報更新部 613 は、PTS、DTS の値を一律に γ だけ大きい値に更新する。これについては、図 8 を参照しながら、更に詳細に述べる。

【0075】又、この MPEG ストリーム中での各 packets の遅延量の最大値が仮に γ 以下であったとすると、均一化後のストリームについては、全ての packets が記録媒体に記録されることになる。

【0076】以上の様にして、均一化処理前の MPEG ストリームの 1/60 秒期間における packets 列において、153 個以下の packets レートになる様に各 packets をシフトするとすると、それら packets の内、最大遅延量が予め定められた値 γ を越えない場合には、均一化処理後の MPEG ストリームでは 1/60 秒期間に 153 個以下の packets が配列される。又、均一化処理前の MPEG ストリームの 1/60 秒期間における packets 列において、153 個以下の packets レートになる様に各 packets をシフトするとすると、それら packets の内、最大遅延量が予め定められた値 γ を越える場合には、遅延量の上限値を γ として、packets をシフトさせて得られる新たな packets レート (均一化処理前の packets レートより低い) により、均一化処理後の MPEG ストリームが生成される。

【0077】これにより、番組全体の packets レートの均一化処理が行えるものである。

【0078】尚、本実施の形態では、上記 PCR packets の PCR 値、及び DTS/PTS 値の更新にあたり、復号器のバッファがオーバーフロー又はアンダーフローしないように考慮している。

【0079】次に、上述した通り、図 8 を参照しながら PTS 値の更新について説明する。

【0080】図 8 は、上述した均一化処理により、全てのフレームにおいて PTS 値を一律に γ だけ遅延させた状態を説明するための模式図である。

【0081】図8の上側にパケットレート均一化前のストリームの様子を、下側にパケットレート均一化後のストリームの様子を示す。図中の四角形の各ブロックは、複数パケットで構成される1つの映像フレームを表し、各ブロック中に記載した数字は、そのフレーム番号を表す。又、ブロックの幅は、各フレームの先頭パケットから最終パケットまでの期間に対応し、ブロックの高さは、各フレームのパケットレートに対応する。ブロックの下方に記載した三角印の位置は、各フレーム（対応するフレーム番号を三角印の下側に付してある）を復号・

出画するタイミングを規定するためのPTSが示す時間に対応する。

【0082】均一化前のストリームは、各フレームの期間がほぼ一定で、フレーム毎のパケットレートが大きく変動している場合である。この様なストリームを記録する場合、記録可能レートを越えたフレームは正しく記録できない。

【0083】それに対して、パケットレート均一化処理を行った均一化後のストリームは、各フレームのパケットレートは同一（記録可能レート以下）になり、よって全フレームが正しく記録できる。各フレームのパケットレートを一定にするため、各フレームの期間はフレームを構成するパケット数に応じて変動する。図8では、フレーム1は期間が短くなり、フレーム2は期間が長くなっている。パケットレートを一定にした時のパケット遅延量の最大値を γ とすると、PTS値も全フレームにわたって γ だけ大きくする必要がある。これは、PTS値がフレームが構成される前の時間になってしまうことを回避するためである。

【0084】本実施の形態によれば、パケットレートを均一化したMPEGストリームをVTR用テープに記録するので、放送局から送られてくる一つの番組のMPEGストリームの一番組中での平均パケットレートが153パケット以下であって、且つ、パケットの最大遅延量が上限値 γ を越えなければ、パケットをすてることなく全て記録出来る。従って、画質向上を目的として放送局側で使用される可変レートの符号化器で符号化されたMPEGストリームであっても、平均パケットレートが記録可能レート以下であれば、全てのパケットを正しく記録することが出来るものである。

【0085】尚、上記構成では、予め定められた遅延量の上限值 γ に基づいて、パケットレートの均一化処理を行う場合について説明したが、これに限らず例えば、メモリ611としてHDDを用いた次の様な構成としても良い。即ち、メモリ611に、記録する期間の全ストリーム（一番組全体）を記録しながら、パケット均一化処理部では、この一番組全体のストリームを均一化処理するとした場合の最大遅延量 γ' を導出し、その後、その導出した γ' に基づいて、一旦メモリ611に記録したストリームに対して、均一化処理を実施して、VTR用

テープに記録する構成としても良い。この様にすれば、記録する全ストリームを一旦メモリに記録した後に、再度、VTR用テープに記録しなければならない、VTR用テープへの記録が完了するまでに余分な時間がかかってしまうが、記録できないパケットは発生しない。

【0086】（実施の形態5）図9は、本発明の一実施の形態のデジタル記録・再生装置の構成図である。同図を参照しながら、本実施の形態のデジタル記録・再生装置の構成について説明する。尚、図11で述べた構成と同じ部分は、同一の符号を付した。

【0087】本実施の形態と、上記実施の形態との主な相違点は、上記実施の形態の様に、放送局から送られてくる番組を受信しながら記録していくのではなく、受信した一番組をそのまま一端HDDなどのメモリに記録してから、その記録された番組のMPEGストリームについて、以下に説明する最適記録単位を設定して、TVR用テープに記録する点である。

【0088】即ち、図9に示す様に、メモリ901は、放送局から送られてくるストリームを、記録対象となる番組全体を記憶するHDD等のメモリ手段である。最適記録単位設定部902は、（1）メモリ901に記憶された一番組のMPEGストリームの1/60秒間毎のパケットレートを、隣接するそれらの期間の区切り位置を1パケット期間づつ全体的にシフトさせつつその各シフト毎に、算出し、（2）それぞれのシフト毎に算出される、1/60秒間の各パケットレートの中での最大レートの内、その値が最小となる最大レートが得られる区切り位置に基づいて、MPEGストリームの記録データの記録単位を設定する手段である。

【0089】又、上記記録単位に基づいて、上記記録データを生成する記録データ生成部6001と、記録系信号処理部6002、記録・再生部6003、再生系信号処理部6004及び再生TSP再生部6005は、図11で述べたものと基本的に同じ構成である。

【0090】以上の構成において、次に図10を参照しながら本実施の形態の動作を説明する。

【0091】図10は、最適記録単位の設定処理を説明するためのパケット列の模式図である。

【0092】同図に示す様に、メモリ901に一端記録された一番組のMPEGストリームのパケット列1001が最適記録単位設定部902に入力されると、パケット列1001の先頭から1/60秒毎のパケットレートが計算され、その中で最大レートがどの区間であるかが判定される。尚、本実施の形態では、便宜上、パケットレートが12以上であれば、1トラック内に記録不可能であるものとする。

【0093】図10では、この時の区切り位置により形成される各区間（同図では、区間 $T_{n-1,0} \sim T_{n+2,0}$ のみ記載した）表示に符号1002を付した。ここで、区間Tの左側の添え字は、先頭から何番目の区間であるか

17

を、又、右側の添え字は、何番目のシフトであるかを示すものとする。即ち、区間 $T_{n-1,0}$ は、先頭から第 $n-1$ 番目の区間であり、第0番目のシフト即ち未シフトであることを示す。

【0094】上記パケットレートの計算の結果、区間 $T_{n,0}$ のパケットレート値が13（即ち、同区間内に、13個のパケットが存在する）であり、その値が、区切り位置1002における最大レートであったとする。

【0095】この場合、最適記録単位設定部902は、この区間 $T_{n,0}$ に存在する各パケットの位置に対応する様に、区切り位置をシフトさせて、新たな区切り位置に基づく区間を生成する。符号1003を付した新たな区切り位置に基づく区間は、区切り位置1002に基づく各区間の区切り位置を、 S_1 だけ矢印方向にシフトしたものである。第1回目のシフトであるので、区間 $T_{n,0}$ に対応する新たな区間を $T_{n,1}$ として表し、他の区間の符号も同様に付した。

【0096】次に、上記と同様、この区切り位置1003における、各区間のパケットレートが計算され、最大レートを示す区間が、区間 $T_{n,1}$ でありそのレート値が13であったとする。

【0097】この様にして、各区間が、順次シフトされ、それぞれ最大レートが求められる。即ち、同図に示すように、区切り位置1004における区間は、区間 $T_{n,0}$ を基準として見れば、 S_7 だけシフトされており、区切り位置1005における区間は、 S_{12} だけシフトされている。そして、それぞれの区切り位置における、最大レートが、区間 $T_{n-1,7}$ での11、区間 $T_{n-1,12}$ での13であったとする。

【0098】次ぎに、最適記録単位設定部902は、以上の様にして計算した、各区切り位置1002～1005のそれぞれの最大レート値の中から、最小値を選び出し、その最小値を得る区切り位置がどこであるかを判定する。ここでは、最小値が、区間 $T_{n-1,7}$ の11であり、その値を得る区切り位置は、第7番目のシフトにより生成される符号1004を付した区切り位置であると判定される。

【0099】以上の様に判定された区切り位置1004により、記録単位が設定される。

【0100】具体的には、区切り位置1004で示される1/60秒の区切りと、記録トラックを構成する1/60秒の区切りとを一致させるように記録再生部を制御して、パケット列1001を記録するものである。

【0101】以上の様な処理をして、各区間のパケットを1トラック上に記録すれば、記録可能な最大レート12を越える区間が存在しないので、全てのパケットが完全に記録出来る。

【0102】尚、上記各実施の形態の構成の全部又は一部の手段の機能をコンピュータにより実行させるためのプログラムを、磁気ディスクや光ディスクなどの記録媒

18

体に記録したプログラム記録媒体を作成し、これを用いることにより、上記と同様の動作を実現する構成とすることにより、同様の効果を発揮する。

【0103】

【発明の効果】以上述べたところから明らかなように本発明は、入力されてくるストリームのパケットレートが一時的に記録可能な上限レートを越えていても、従来に比べてより一層画質を向上させることが出来るという長所を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1のデジタル記録・再生装置の構成図

【図2】（a）：本発明の実施の形態1における、記録対象となるMPEGストリームのパケットレートの時間的な変動の様子と、特殊再生用データ記録のON/OFFの制御の概要を模式的に示した図

（b）：同実施の形態における特殊再生用データ記録のON/OFFの状況を示す模式図

【図3】本発明の実施の形態2のデジタル記録・再生装置の構成図

【図4】（a）：本発明の実施の形態2における、入力されてくるMPEGストリームにおけるフレーム構成図

（b）：同実施の形態における、オーバーレート時にBフレームを削除した後のMPEGストリームのフレーム構成図

【図5】（a）：本発明の実施の形態3における、入力されてくるMPEGストリームにおけるフレーム構成図

（b）：同実施の形態における、オーバーレート時にIフレームの高周波項のパケットを削除した後のMPEGストリームのフレーム構成図

【図6】本発明の実施の形態4のデジタル記録・再生装置の構成図

【図7】本発明の実施の形態4における、パケットレート均一化処理の概要を説明するための模式図

【図8】同実施の形態における、番組全体を通して見た場合の、パケットレート均一化処理における、パケットレート均一化と、PTS値の更新の概要を説明するための模式図

【図9】本発明の実施の形態5のデジタル記録・再生装置の構成図

【図10】本発明の実施の形態5における、最適記録単位の設定処理を説明するためのパケット列の模式図

【図11】従来のデジタル記録再生装置の構成図

【図12】従来の、特殊再生機能を備えたデジタル記録再生装置の構成図

【図13】VTR用テープに記録されるパケットの概要を説明するための模式図

【符号の説明】

101 バッファ

102 パケットレート計測部

10

20

30

40

50

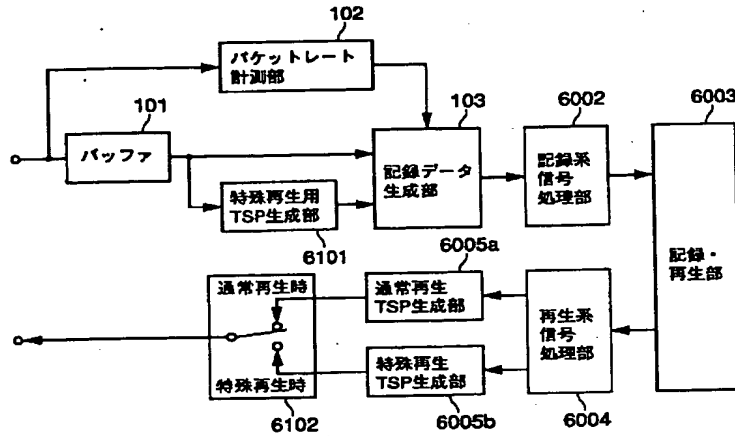
19

103 記録データ生成部
 6001 記録データ生成部
 6002 記録系信号処理部
 6003 記録・再生部

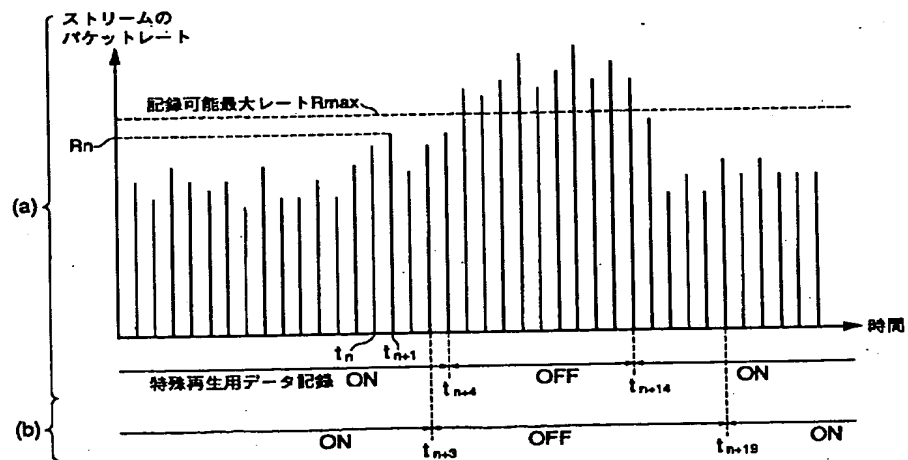
20

* 6004 再生系信号処理部
 6005 再生トランスポート packets 生成部 (再生 TSP 生成部)
 * 6101 特殊再生用 TSP 生成部

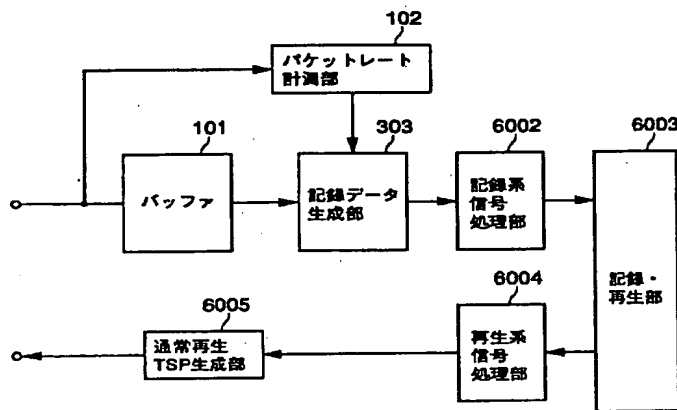
【図1】



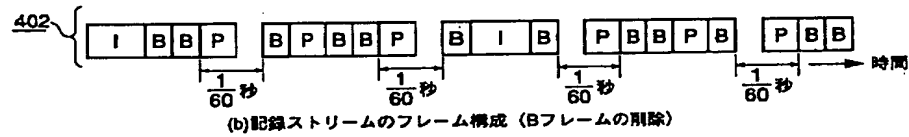
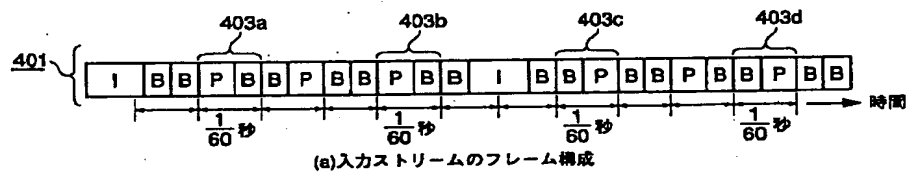
【図2】



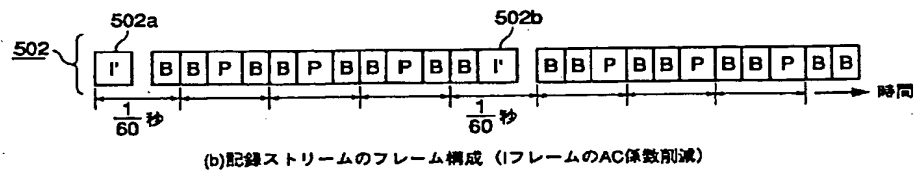
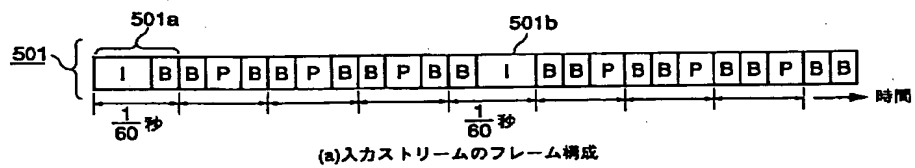
【図3】



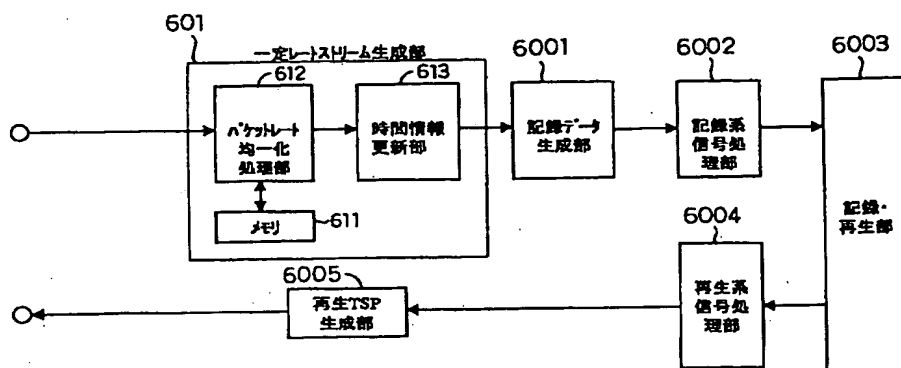
【図4】



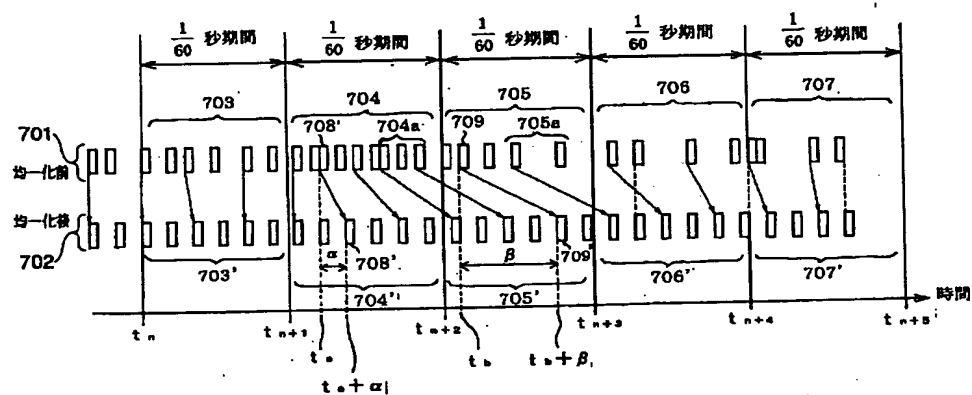
【図5】



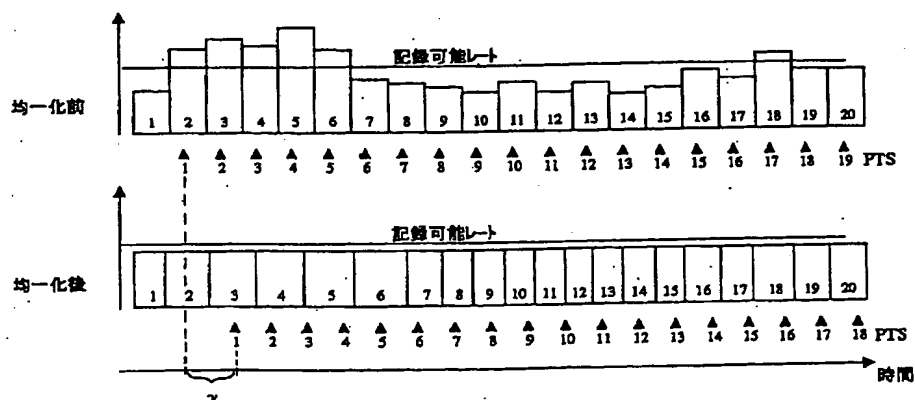
【図6】



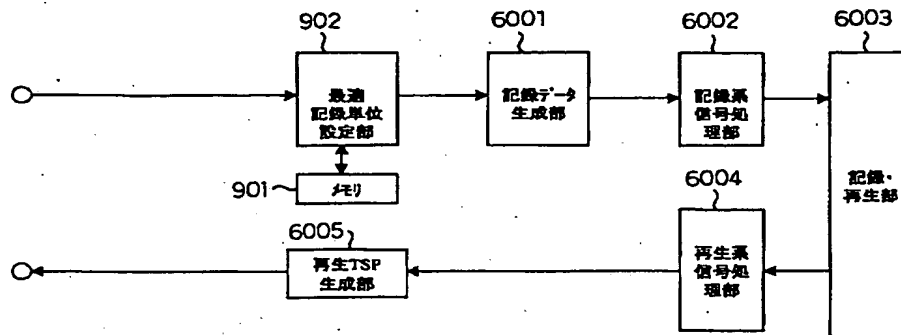
【図7】



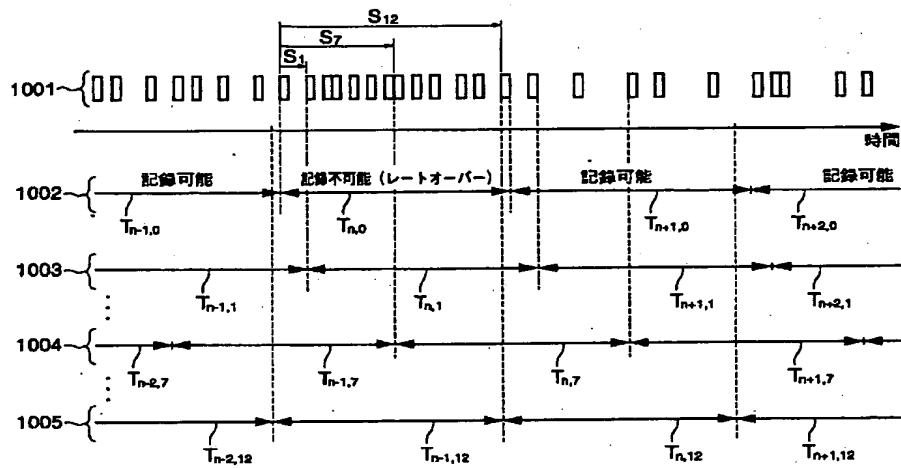
【図8】



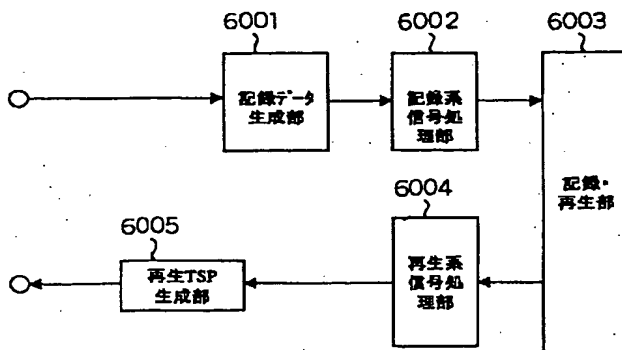
【図9】



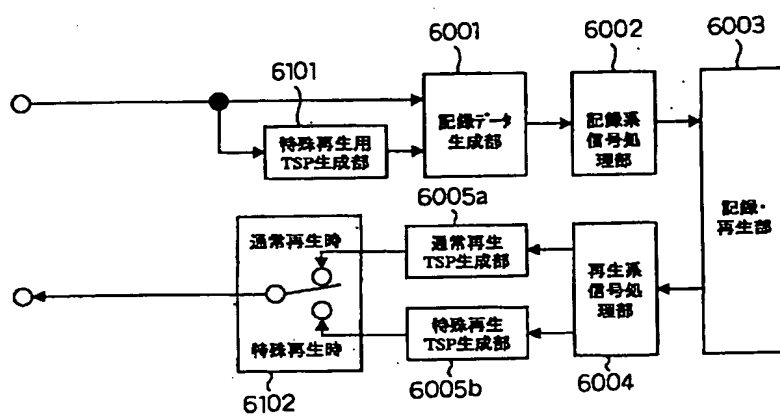
【図10】



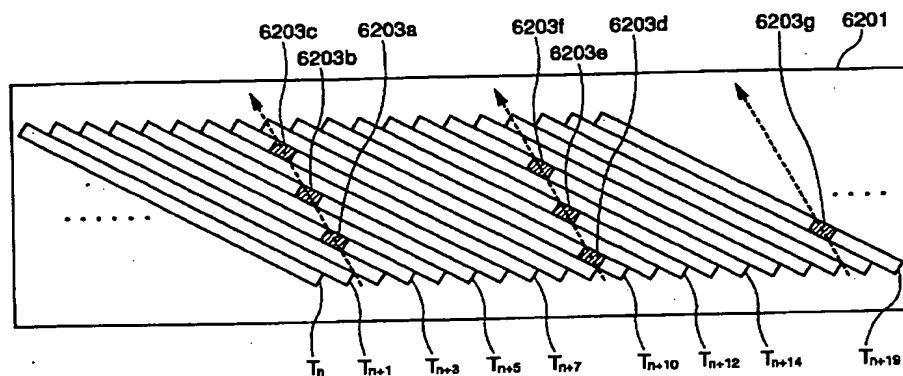
【図11】



【図12】



【図13】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5C018 NA01 NA06 NA08
 5C053 FA20 FA21 GA10 GB01 GB04
 HA21 HA33 JA22 KA04 LA06
 5D044 AB05 AB07 BC01 CC03 DE03
 DE39 FG23 GK08